EXPOSÉ DES TITRES

ET

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. Armand GAUTIER,

Membre de l'Académie de médecine,
Professeur agrégé de la Faculté de médecine de Paris,
Chef des travaux chimiques de la Faculté,
Lauréat de l'Académie des Sciences (Chimie organique),
etc.

Candidat à la Chaire de chimie de la Faculté de médecine de Paris.

(1858 - 1884).

PARIS
A. PARENT, IMPRIMEUR DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
A. DAVY, successeur
52, RUE MADAME ET RUE MONSIEUR-LE-PRINCE, 14

1884

INDEX

Titres; Enseignement; Nominations.

Ouvrages.

Mémoires publiés.

TITRES & FONCTIONS

Docteur en médecine (1862).

Docteur ès sciences (1869).

Dans un rapport spécial, M. Henri Sainte-Claire Deville, président de la thèse de doctorat ès sciences de M. Gautier, signalait à M. le Ministre de l'Instruction publique l'intérêt et l'originalité des découvertes relatées dans le travail présenté par M. Gautier et l'exactitude de ses méthodes expérimentales. — A la suite de ce rapport, M. Duruy nomma M. Gautier sous-directeur du laboratoire des Hautes-Études de la Sorbonne.

Sous-directeur du laboratoire des Hautes-Études a la Sorbonne (1869-1874).

M. A. Gautier quitta ce laboratoire en 1874 pour venir, à la Faculté de médecine, diriger le laboratoire de Chimie biologique dont il est encore directeur.

Directeur-adjoint du laboratoire de chimie biologique de la Faculté de médecine (1874-1884).

Durant ces dix dernières années plus de 120 mémoires dus aux travaux du directeur et de ses élèves sont sortis de ce laboratoire. Ils ont trait : à la *Chimie pure* ; à la *Chimie appliquée à la physiologie*, à la *pathologie*, à l'*hygiène*, à la *toxicologie*. — (Voir les **Rapports annuels sur les Hautes-Études, Laboratoire de chimie biologique de la Faculté de Paris.** 1874-1884.

Professeur agrégé de la Faculté de médecine de Paris (1869).

Membre de l'Académie de médecine (1879).

Membre du Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine (1880).

Membre du Comité consultatif des laboratoires municipaux et départementaux. (Décret du 29 septembre 1883.)

ENSEIGNEMENT & PUBLICATIONS

CHARGÉ DE COURS A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE CLERMONT-FERRAND. (1868.)

M le doyen de la Faculté des sciences, professeur titulaire de chimie, disait de cette suppléance dans son Compte-rendu de l'année 1867-1868. « M. Gautier a apporté dans ses leçons « une connaissance approfondie des questions qu'il avait à examiner, un véritable talent d'ex- « position, etc... Le jeune professeur a prouvé qu'il est aussi digne d'être appelé à enseigner « la chimie qu'il s'est déjà, par ses beaux travaux, montré capable de la faire avancer. »

SOUS-DIRECTEUR CHARGÉ DE CONFÉRENCES AU LABORATOIRE DES HAUTES-ÉTUDES CHIMIQUES DE LA SORBONNE. (1868 à 1874.)

QUATRE FOIS CHARGÉ DU COURS COMPLÉMENTAIRE DE CHIMIE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS. (Années 1872-1874-1876-1877.)

CONFÉRENCES FAITES PAR M. GAUTIER A L'ÉCOLE PRATIQUE COMME CHEF DES TRAVAUX CHIMIQUES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE.

Ces conférences se sont faites trois fois par semaine, durant 8 mois, pendant les quatre années 1881-1882-1883-1884.

MEMBRE DU COMITÉ DE RÉDACTION DU JOURNAL D'HYGIÈNE ET DE MÉDECINE LÉGALE. (1875-1884).

RÉDACTEUR DU DICTIONNAIRE DE CHIMIE PURE ET APPLIQUÉE DE WURTZ. (1867-1884.)

Parmi les articles publiés par M. Gautier dans le **Dictionnaire de chimie de Wurtz**, nous citerons les suivants : *Amides*. — *Cuivre*. — *Éthers cyaniques*. — *Glycols*. — *Acide oxalique et dérivés*. — *Ethylène*. — *Alcools et bases éthyléniques*. — *Combinaisons diazoïques*. — *Eaux*. *Lait*. — *Nutrition*. — *Os*. — *Putréfaction*. — *Ptomaines*.— *Sang*.— *Urines*.— *Vins*. — *etc* , *etc*.

RECOMPENSES & NOMINATIONS

Prix Jecker (partagé avec M. Favre).

Une partie de ce prix fut attribuée à M. A. Gautier en 1868, par l'Académie des sciences, pour sa découverte des *Carbylamines*. Ce prix fut partagé avec M. Favre, doyen de la Faculté des sciences de Marseille.

Lauréat de l'Institut (chimie organique).

Prix de chimie organique voté par l'unanimité de la Section de chimie et accordé à M. Gautier par l'Académie des sciences, pour ses travaux sur les *Catéchines*, les *Matières colorantes végétales* et les *Ptomaïnes*.

Trois présentations a l'Académie des sciences.

Présenté comme candidat, par l'Académie des sciences, aux diverses vacances qui se sont produites dans la *Section de chimie* de l'Institut, en 1868, 1877 et 1878 (4e et 3e lignes).

Président de la Société chimique de Paris. (1876).

MEMBRE DU JURY DU CONCOURS D'AGRÉGATION A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS. (Juin-juillet 1880.)

OFFICIER D'ACADÉMIE. (Arrêté ministériel du 11 juillet 1881.)

MEMBRE DE PLUSIEURS SOCIÉTÉS SAVANTES :

De la *Société impériale de médecine de Moscou*; de la *Société de Borda*; de la *Société industrielle de Mulhouse*; de l'*Académie des sciences, lettres et arts de Toulouse*, etc.

M. A. Gautier appartient à l'Université depuis 1858. Il fut alors nommé préparateur des cours de chimie, physique et pharmacologie de la Faculté de médecine de Montpellier. Son premier travail, cité plus loin dans cet *Exposé de titres et travaux*, date de cette époque. Depuis 1865, il est entré à la Faculté de médecine de Paris qu'il n'a plus quittée.

LISTE DE QUELQUES ÉLÈVES DE M. A. GAUTIER

P. CAZENEUVE, actuellement professeur de chimie à la Faculté de médecine de Lyon, docteur ès sciences.

MAGNIER DE LA SDURCE, chimiste expert aux tribunaux de la Seine, ancien préparateur du laboratoire de chimie biologique.

Dr DANLOS, médecin des hôpitaux de Paris, ancien préparateur du laboratoire.

CHANDELDN, professeur de chimie à Liège.

FREIRE, actuellement professeur à l'Ecole polytechnique de Rio-Janeiro.

SCDLDSUaDFF, médecin de l'hôpital des ouvriers de Moscou.

VARIDT, sous-chef des travaux d'histologie de la Faculté de médecine de Paris.

DANJDY, ancien interne, médecin consultant à la Bourboule.

CDLIGNON, médecin en chef de l'hôpital de Monaco.

Dr BONNARD, agrégé de philosophie, ex-professeur au Lycée de Nîmes.

PATRICK GEDDES, professeur suppléant à l'Université d'Aberdeen.

Mme BOWEL-STURGE, médecin du nouvel hôpital des femmes de Londres.

Mme BRÈS, médecin à Paris.

CRDMMYDIS, directeur du laboratoire de Narbonne.

N. CERBER, grand industriel à Buffalo (Amérique).

C. RUMMD, professeur de thérapeutique à l'Université de Naples.

D. PDUCHET, professeur agrégé de la Faculté de médecine de Paris, inspecteur des établissements classés, ancien préparateur du laboratoire.

Dr LESTADE, médecin-inspecteur des Eaux minérales.

P. PAPADAKIS, ingénieur des Mines, ancien élève de l'École polytechnique.

TILLOT, chimiste industriel (Russie).

Les élèves ci-dessus cités, et bien d'autres, sortis du laboratoire de *Chimie biologique* que M. Gautier dirige à la Faculté depuis 1874, ont publié au cours de ces dix années, dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences;* le *Bulletin de la Société chimique de Paris;* les *Archives de physiologie normale et pathologique;* le *Journal de l'anatomie et de la physiologie;* les *Annales d'hygiène et de médecine légale*, etc., etc., plus de 60 notes ou mémoires originaux relatant leurs travaux personnels. On en trouvera le détail dans les RAPPORTS ANNUELS SUCCESSIFS SUR L'ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES-ÉTUDES. *Laboratoire de chimie biologique.*

OUVRAGES PUBLIÉS

LES EAUX POTABLES.

(In-8°. Paris, 1862. J.-B. Baillière, éditeurs).

Cet ouvrage, épuisé depuis longtemps, est un *Traité des eaux potables* au point de vue de la chimie et de l'hygiène publique. Dans une partie spéciale, l'auteur traite du rapport de la composition des eaux potables avec la santé des populations qui les boivent. Il donne pour la première fois (1862) la preuve de l'influence des organismes contenus dans ces eaux sur l'apparition des maladies épidémiques telles que le goitre, la fièvre paludéenne, la fièvre typhoïde, etc. Ce petit traité se termine par de nombreuses analyses d'eaux potables dues à l'auteur.

DES FERMENTATIONS

PROPREMENT DITES

ET DES FERMENTATIONS PHYSIOLOGIQUES ET PATHOLOGIQUES.

(In-8°. Paris, 1869. Savy, éditeur).

Thèse présentée au concours d'agrégation de la Faculté de Paris en 1869.

Le sujet à traiter avait pour titre : *Des fermentations*. Il fut divisé par l'auteur en trois parties :

I. — *De la fermentation en général.*

II. — *Des fermentations par ferments figurés et par diastases.*

III. — *Des fermentations physiologiques et morbides et de la putréfaction.*

Cette dernière partie mit M. Gautier sur la voie des recherches qui l'ont conduit à la découverte des *alcaloïdes cadavériques et physiologiques.*

LES NITRILES ET LES CARBYLAMINES.

(In-4°. Mallet-Bachelier, éditeur. Paris, 1869).

Thèse de doctorat ès sciences, publiée séparément dans les *Annales de chimie et de physique*, 4° série, t. XVII, p. 103, sous la forme d'un mémoire de 167 pages.

TRAITÉ DE CHIMIE APPLIQUÉE
A LA PHYSIOLOGIE, A LA PATHOLOGIE ET A L'HYGIÈNE.

(2 vol. in-8. Paris, 1874. Fr. Savy, éditeur).

Cet ouvrage, dont la seconde édition est aujourd'hui sous presse, a pour but de mettre le lecteur au courant des progrès et des applications que les diverses branches de la médecine doivent aux recherches chimiques. L'auteur y expose ses études originales et ses vues personnelles, à côté des recherches et des publications françaises et étrangères.

L'ouvrage est divisé en trois parties :

I. Chimie appliquée à l'hygiène. — II. Chimie appliquée à la physiologie. — III. Chimie appliquée à la pathologie.

Ire PARTIE. — Chimie appliquée à l'hygiène.

Elle comprend l'étude :

(a) *De l'air atmosphérique*, de ses viciations et de leurs effets. — (b) *Des aliments et de l'alimentation.* — (c) *Des eaux*, de leur nature, de leur rôle dans la nutrition, de l'influence de leur composition sur la santé publique. — (d) *Des milieux habités*, et de tout ce qui se rattache aux questions d'altération et d'assainissement des milieux où vivent l'homme et les animaux.

IIe PARTIE. — Chimie appliquée à la physiologie.

Elle est divisée en sept chapitres qui traitent successivement :

(a) *Des diverses classes de principes immédiats.* — (b) *Des tissus proprement dits.* — (c) *De la digestion.* — (d) *De l'assimilation et des humeurs assimilatrices : Chyle, lymphe, sang*, etc. — (e) *Des sécrétions* et de leurs produits. — (f) *De la respiration* et *de la perspiration.* — (g) *Des tissus nerveux* et *des liquides de reproduction.*

IIIe PARTIE : Chimie appliquée à la pathologie.

Parallèlement à la précédente, elle est divisée en sept *chapitres* correspondants, qui traitent :

(a) Des *altérations pathologiques des tissus.* — (b) Des *troubles de la digestion et des produits anormaux du tube digestif.* — (c) Des *altérations morbides du sang, du chyle, de la lymphe.* — (d) Des *modifications pathologiques des diverses sécrétions.* — (e) Des *altérations des poumons et de la respiration*, etc.

La plupart des résultats rapportés dans cet ouvrage ont été scrupuleusement discutés; pour plus de concision, on les a souvent étudiés et réunis sous forme de tableaux numériques. On a toujours renvoyé le lec-

teur qui peut avoir besoin de plus amples renseignements, aux sources bibliographiques originales.

Plusieurs des théories et recherches résumées dans cet ouvrage sont propres à l'auteur. Nous citerons en particulier ses études sur l'*alimentation normale*, sur les *phénomènes de la digestion gastrique et* sur *la peptonisation des albuminoïdes*, sur la *production des alcaloïdes putréfactifs*, sur la *formation de la fibrine du sang*, etc., théories ou recherches que les travaux publiés depuis ont étendues ou confirmées.

LA SOPHISTICATION DES VINS.

MÉTHODES ANALYTIQUES ET PROCÉDÉS POUR RECONNAITRE LES FRAUDES.

(In-12 de 268 pages. Paris, 1884, J.-B. Baillière, éditeurs, 3e édition.)

Cet ouvrage, arrivé à sa 3e édition, est divisé en trois parties :

I. — *Origine, causes et pratiques de la sophistication des vins.*

II. — *Procédés de dosage des matériaux du vin.*

III. — *Caractérisation spéciale des diverses fraudes.*

Si l'on en excepte quelques procédés de dosage exposés dans ce petit traité, on peut dire que la majeure partie de cet ouvrage est due aux travaux personnels de l'auteur. M. Gautier n'a voulu conseiller aucune méthode sans l'avoir préalablement soumise au contrôle de son expérience personnelle. Les procédés destinés à la détermination toujours fort délicate du mouillage, de la coloration des vins par des colorants étrangers, sont entièrement dus à l'auteur. Le titrage de l'extrait sec *dans le vide* ou par l'*œnobaromètre* sont de ses élèves et ont été vérifiés par lui.

Une planche coloriée de 53 tons accompagne cette troisième édition.

Le vin est, pour notre pays, une boisson nationale et un aliment hygiénique de premier ordre. La valeur annuelle de sa production en France dé-

passe encore aujourd'hui 1200 millions. L'auteur ne pense donc pas avoir à regretter le temps qu'il a consacré à étudier cette question spéciale et à défendre dans la mesure de ses forces, une source de richesse et de santé si importante pour notre pays.

LE CUIVRE ET LE PLOMB

DANS L'ALIMENTATION ET L'INDUSTRIE

(In-12. J.-B. Baillière, éditeurs. Paris, 1883).

Ces deux métaux que l'alimentation et l'industrie modernes contribuent à introduire continuement dans notre économie, sont-ils toxiques? Par quelles voies sont-ils absorbés et s'éliminent-ils? Comment peut-on les reconnaître et les doser?

Ces diverses questions et bien d'autres ont été traitées dans cet ouvrage. La plupart des méthodes de dosage et de recherches que l'on y trouve relatées, les résultats expérimentaux résumés en nombreux tableaux, sont généralement personnels à l'auteur. C'est moins un ouvrage proprement dit qu'un mémoire original de 310 pages.

Il représente, du reste, l'ensemble d'une série de recherches et de rapports successifs, que M. Gautier a fait paraître dans les *Annales d'hygiène et de médecine légale*, le *Bulletin de la Société chimique de Paris*, ou qu'il a présentés au *Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine*.

L'auteur a consacré plusieurs années à accumuler les matériaux de ce petit volume.

RECHERCHES

ET

MÉMOIRES ORIGINAUX

De 1858 à 1884, M. A. Gautier a publié 98 notes ou mémoires originaux relatant d'année en année ses travaux personnels.

Ces publications successives peuvent être rangées sous trois chefs principaux :

I. — Travaux de chimie pure.

II. — Travaux de chimie biologique.

III. — Recherches d'hygiène et de toxicologie

I.

Travaux de Chimie pure.

Les recherches de chimie pure publiées par M. Gautier ont porté sur un grand nombre de points de la *chimie générale, minérale* ou *organique.* Ces publications successives et ces recherches sont ici classées en six chapitres :

I. — Recherches sur l'acide et les éthers cyanhydriques.

II. — Classe de carbylamines.

III. — Série de composés ou le phosphore existe a l'état amorphe.

IV. — Les catéchines, les tannins et les matières colorantes tanniques.

V. — Synthèses de corps de la série urique.

VI. — Divers.

Nous allons en quelques mots faire connaître les principales publications de *Chimie pure* dues à l'auteur. Nous nous bornerons à l'énumération des notes et mémoires qui n'entrent pas dans l'un des cinq premiers chapitres.

I. — RECHERCHES SUR L'ACIDE CYANHYDRIQUE ET LES ÉTHERS CYANHYDRIQUES PROPREMENT DITS.

1. Sur les combinaisons de l'acide cyanhydrique avec les hydracides (A. GAUTIER. *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, t. LXI, p. 380 et *Bull. de la Soc. chim.*, t. IV, p. 88. — **2. Sur le chlorhydrate d'acide cyanhydrique** (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, t. LXV, p. 410). — **3. Préparation des chlorures de cyanogène** (*Bull. Soc. chim.*, t. V, p. 403. — **4. Sur les combinaisons avec les acides des composés dits : éthers cyanhydriques** (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, t. LXIII, p. 920). — **5. Sur les nitriles à radicaux d'acides gras** (*Bull. Soc. chim.*, t. VIII, p. 284). — **6. Sur une nouvelle base dérivée de l'acide cyanhydrique** (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. LXV, p. 472). — **7. Sur l'aldéhydate d'acide cyanhydrique** (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. LXV, p. 414). — **8. Sur l'acétonitrile et le propionitrile** (*Bull. de la Soc. chim.* t. IX, p. 12). — **9. Sur deux hydrates d'acide cyanhydrique** (*Bull. de la Soc. chim.*, t. XI, p 354 et *Mémoire complet* dans la thèse de doctorat ès sciences de l'auteur. Paris, 1869, p. 24).

Au moment où furent commencées les recherches de M. Gautier sur les cyanures (1865), les travaux de Gay-Lussac, de Pelouze et de Dumas, paraissaient avoir définitivement établi que l'acide cyanhydrique ou prussique était l'analogue des acides chlorhydrique et iodhydrique. Dans cette hypothèse, les éthers cyanhydriques étaient regardés comme de véritables éthers comparables au chlorure d'éthyle ou de méthyle.

Contrairement à ces théories devenues alors classiques, les combinaisons de l'acide cyanhydrique et des éthers dits cyanhydriques avec les hydracides et autres composés acides des métalloïdes, combinaisons découvertes par M. Gautier en 1865, vinrent démontrer que l'acide cyanhydrique et les prétendus éthers homologues correspondants : Cyanures d'éthyle, de méthyle, etc... ont la constitution de l'ammoniaque et de certains alcaloïdes organiques faibles dont ils possèdent les propriétés toxiques. Ces corps se comportent comme dérivant du groupement $Az H^3$ où les trois atomes d'hydrogène ont été remplacés par un radical triatomique :

$$Az\,(CH)''' ; \quad Az\,(C^2H^3)''' ; \quad Az\,(C^3H^7)''' ; \quad \text{etc.}$$

Cette analogie se poursuit non-seulement dans les produits d'union que ces prétendus cyanures, et l'acide cyanhydrique lui-même contractent

avec les hydracides, mais aussi dans les combinaisons les plus délicates de ces corps. C'est ainsi que, de même qu'il existe un aldéhydate d'ammoniaque, il doit exister (si l'acide cyanhydrique est l'analogue de l'ammoniaque), et il existe en effet, comme l'a prouvé l'auteur, un aldéhydate d'acide cyanhydrique, instable comme son correspondant, dissociable, apte à subir aisément, de nouvelles transformations et condensations moléculaires.

Grâce à l'étude physique et chimique de ces nitriles préparés à l'état de pureté complète, M. Gautier a pu définitivement établir l'identité des éthers dits cyanhydriques, dérivés des sulfovinates, avec les nitriles résultant de la déshydration des sels ammoniacaux à acides gras. Cette identité avait été mise en doute en Allemagne.

En même temps, l'auteur put rattacher aux nouveaux composés qu'il obtenait certains corps déjà connus, mais qui n'avaient encore pu être classés. Ainsi l'*acédiamine*, autrefois signalée par Strecker dans les produits de la réaction de l'acide chlorhydrique sur l'acétamide, fut reconnue comme le second terme d'une série d'homologues dont M. Gautier avait obtenu le terme le plus simple, la *formodiamine*, en décomposant par l'alcool ordinaire le chlorhydrate de formonitrile :

CH^4Az^2,HCl : *Chlorhydrate de formodiamine.*

$C^2H^6Az^2,HCl$: *Chlorhydrate d'acédiamine.*

Les diverses recherches ci-dessus rappelées sur l'acide cyanhydrique et les éthers dits cyanhydriques de Dumas peuvent se résumer en quelques mots : *l'acide cyanhydrique n'est pas un acide, les éthers dits cyanhydriques ne sont pas des éthers ; ces combinaisons appartiennent toutes au type ammoniaque*; elles s'unissent aux acides pour former des composés haloïdes, mais qui ne sont pas de véritables sels, *car ils ne sont pas aptes à se prêter aux doubles décompositions salines.* Ces combinaisons répondent à des amides facilement dissociables.

II.—NOUVELLE CLASSE DE CYANURES ALCOOLIQUES.—DÉCOUVERTE DES CARBYLAMINES.

10. Sur une nouvelle série de corps isomères des éthers cyanhydriques proprement dits. (*Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, t. LXV, p. 468).—**11. Sur les nouveaux nitriles de la série grasse.** (*Ibid.*, t. LXV, p. 862 et *Bull. Soc. chim. de Paris*, t. VIII, p. 395.) — **12. Sur l'hydratation des carbylamines.** (*Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, t. LXVI, p. 1214.)—**13. Isopropyloarbylamine et isopropylamine.** (*Ibid.* t. LXVII, p. 723.) — **14. Produits d'oxydation des carbylamines** (*Compt. rend. Acad. des sciences*, t. LXVII, p. 1255.) — **15. Action des acides organiques sur les nitriles.** (*Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, t. LXVII, p. 1255.)— **16. Sur les carbylamines.** (*Bulletin de la Société chimique*, t. XI, p. 211.) — **17. Sur les nitriles des acides gras.** (*Thèse de doctorat ès sciences*, soutenue à la Sorbonne, le 17 avril 1869. — *Mémoire complet* sur les corps précédents inséré aux *Annales de chimie et de physique*, 4e série, t. XVII, p. 103.) — **18. Observation à propos d'une note de MM. Vincent et Delachanal relative au cyanure de méthyle pur.** (*Bull. Soc. chim.*, t. XXXIII, p. 515.)

L'hypothèse d'une nouvelle classe de corps isomères des *éthers cyanhydriques* de Dumas était si imprévue, et leur existence même si contraire aux théories admises, que leur découverte avait échappé à la perspicacité des chimistes les plus illustres : Dumas, Cahours et Hofmann, Lieke, Claus et tous ceux qui s'étaient occupés des cyanures alcooliques.

L'existence de ces corps fut reconnue et annoncée pour la première fois en 1866, par M. A. Gautier. Il les nomma *carbylamines*, pour faire saillir par ce nom le rôle singulier d'un atome de carbone diatomique qui donne à la molécule de ces nouveaux cyanures des propriétés tout à fait inattendues, spéciales et caractéristiques de toute cette classe. Cet atome de carbone permet, en effet, la polymérisation facile de ces corps qui se transforment ainsi en composés explosifs. Il explique qu'ils s'unissent directement au brome, au soufre, à l'oxygène, pour donner les éthers dits *cyaniques* et *sulfocyaniques*. Lorsque la molécule de ces carbylamines s'hydrate, cet atome de carbone singulier se détache toujours à l'état d'acide formique (et c'est là une des propriétés générales importantes de toute cette famille), l'autre partie du carbone reste combinée à l'azote sous forme d'ammoniaque composée.

Mais ce qui a rendu plus intéressante encore l'histoire de ces singu-

lières combinaisons, c'est la réaction même qui leur donne naissance : (*Action des iodures alcooliques sur le cyanure d'argent*), réaction qui est venu montrer la production de composés organiques *isomériques* dans des conditions contraires aux prévisions de théories trop absolues, théories que ces découvertes ont contribué à élargir. Depuis, M. V. Meyer a montré que la propriété observée par M. Gautier avec le cyanure d'argent de former par double décomposition avec les iodures alcooliques des cyanures isomères, se retrouve aussi dans le nitrite d'argent qui, au contact de ces mêmes iodures, fournit la classe si intéressante des éthanes, méthanes, propanes... nitrées, isomères des éthers nitreux correspondants. Dans les corps de V. Meyer, d'origine et de constitution si analogues aux carbylamines, les relations du groupe diatomique O^2 avec l'azote de la molécule sont les mêmes que celles du carbone diatomique des pseudocyanures de M. Gautier :

$$Az\left\{\begin{matrix}C''\\CH^3\end{matrix}\right. \qquad\qquad Az\left\{\begin{matrix}(O\text{-}O)''\\CH^3\end{matrix}\right.$$

Méthylcarbylamine. Nitrométhane.

Ces deux classes de composés obtenus dans des conditions si analogues et si imprévues suffiraient à montrer en quelle importance on doit tenir dans l'étude des doubles décompositions, des combinaisons et des isoméries des composés chimiques, le rôle des phénomènes thermiques, magistralement étudié par M. Berthelot.

Outre les carbylamines, qui font le principal sujet des recherches ci-dessus citées, M. Gautier a décrit, dans sa *Thèse de doctorat ès sciences*, plusieurs corps nouveaux, tels que la *formacétamide*, la *propionacétamide*, l'*isopropyl-formiamide*, l'*isopropylamine*, la *cyanométhylformiamide*, etc., ainsi que les *carbylamines polymères explosibles*; enfin, au cours de ces recherches, il a prévu et démontré l'existence de l'*acide polycyanhydrique*.

III. — SÉRIE DE COMBINAISONS NOUVELLES DU PHOSPHORE ALLOTROPIQUE OU AMORPHE.

19. Sur de nouvelles combinaisons où le phosphore paraît exister à l'état amorphe. (*Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, t. LXXVI, p. 173.) — **20. Action du phosphore sur l'iodoforme.** (*Bull. Soc. chim.*, t. XVII, p. 3.) — **21. Nouvelles combinaisons du phosphore.** (*Ibid.*, t. XIX, p. 49 et 146.) — **22. Sur les combinaisons du phosphore allotropique.** — Mémoire complet sur ce sujet dans les *Compt. rendus de l'Association française pour l'avancement des sciences, Congrès de Bordeaux*, 1872, p. 397.

Les combinaisons du phosphore amorphe, étudiées par M. Gautier en 1872, peuvent s'obtenir dans des circonstances très diverses : lorsque le phosphore divisé est mis au contact de l'acide phosphoreux ou de l'iodoforme; par l'action des chlorures de phosphore sur l'acide phosphoreux; en faisant réagir l'eau sur de l'iodure de phosphore, etc. Cette série de corps singuliers est venue appuyer la conception théorique, émise déjà par M. Berthelot, que les divers éléments susceptibles d'allotropie constituent *de nouveaux radicaux capables, dans certaines conditions favorables, de former des combinaisons spéciales dans lesquelles le corps simple paraît exister sous un état différent de celui qui lui appartient dans ses combinaisons ordinaires.*

Les composés à la fois hydrogénés et oxygénés du phosphore décrits dans ce travail, nous paraissent former une classe des combinaisons propres au phosphore amorphe. On peut en donner pour preuve :

1° Les réactions mêmes qui permettent d'obtenir ces composés, réactions qui se font dans les conditions où Brodie et Schroetter ont découvert que le phosphore blanc se transformait en phosphore rouge, et qui, poussées à la limite, donnent, en effet, du phosphore amorphe.

2° L'analogie des propriétés physiques et même chimiques de ces combinaisons avec le phosphore allotropique : toutes sont rouges, jaunes vif ou orangées, amorphes, insolubles, inoxydables, même à 100°; toutes donnent, en présence de l'eau et des alcalis, des réactions qui rappellent entièrement celles du phosphore amorphe lui-même.

3° La facilité avec laquelle le phosphore blanc dérive de ces corps, sous la seule action de la chaleur et dans des conditions presque identiques à celles où le phosphore amorphe subit le même changement : par exemple lorsqu'on les chauffe vers 280° dans le vide.

4° Enfin l'extrême richesse en phosphore de ces composés (P^3H^3O; P^4HO; etc.), qui suffit presque à montrer que cet élément entre dans ces combinaisons sous un état polymérique.

Quelques-unes de ces combinaisons sont d'ailleurs si semblables d'aspect à certaines variétés de phosphore amorphe que celles qui avaient été entrevues avant ces recherches avaient été prises pour du phosphore rouge.

A la même famille de combinaisons du phosphore amorphe paraissent se rattacher l'hydrogène phosphoré jaune solide de Thénard, P^2H, les sulfures de phosphore de Berzélius et de M. G. Lemoine, ainsi qu'un certain nombre de composés que l'on considère encore aujourd'hui comme du phosphore amorphe, mais qui en réalité cèdent toujours de l'hydrogène phosphoré quand on les chauffe dans le vide, comme s'en est assuré l'auteur.

IV. — ÉTUDES SUR LES CATÉCHINES, LES TANNINS COMPLEXES ET LES MATIÈRES COLORANTES QUI EN DÉRIVENT.

23. Sur les catéchines : Catéchines des cachous de Bengale et du bois d'acajou. (*Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, t. LXXXV, p. 342.) — **24. Sur les catéchines et leur constitution.** (*Ibid.*, t. LXXXV, p. 752.) — **25. Sur les catéchines des gambirs.** (*Ibid.*, LXXXVI, p. 668.) — **26. Sur l'oxydation de l'acide gallique.** (*Communication à la Soc. chim.*, *Bull. Soc. chim.*, t. XXVII, p. 529.) — **27. Sur les matières colorantes des vins.** (*Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, t. LXXXVI, p. 1507.) — **28. Sur la matière colorante ferrugineuse des vins rouges.** (*Ibid.*, t. LXXXVII, p. 64.) — **29. Isomères de la phloroglucine ; glucoses aromatiques.** (*Ibid.*, t. XC, p. 1003 et même sujet avec considérations théoriques nouvelles au *Bull. Soc. chim.*, t. XXXIII, p. 582.) — **30. Déshydratations méthodiques des hydrates de carbone.** (Communication préliminaire faite à la *Soc. chim. Bull. Soc. chim.*, t. XXXI, p. 530.) — **31. Sur l'œnotannin ou tannin des vins.** (*Bull. Soc. chim.*, t. XXVII, p. 496.)

On avait appliqué depuis longtemps le nom de *catéchine* à toute une

famille de substances très répandues dans le règne végétal, substances importantes, car un ensemble de matières tanniques en dérivent par déshydratation et duplication, et beaucoup de substances colorantes végétales en proviennent par oxydation.

Malgré la diversité des familes végétales qui fournissent les *cachous* et les *gambirs*, matières premières d'où se retirent les catéchines, malgré les variations de composition résultant de la comparaison des analyses de Zwenger, Neubauer, Kraut, Lœve, Schutzenberger, Rack, Hlasiwetz, etc., les auteurs n'en persistaient pas moins à regarder la *catéchine* comme une espèce unique. Ils attribuaient les différences d'analyses à des matières étrangères restées dans des matières qu'il est difficile, en effet, d'obtenir à l'état de parfaite pureté.

Par une étude attentive de ces corps, M. Gautier montra que ces substances astringentes, confondues sous le nom univoque de *catéchine*, loin d'être une matière unique, répondaient dans chaque végétal à une composition spéciale. Toutefois, quoique différents entre-eux, tous ces corps forment une *famille naturelle*. Tous, en effet, soumis à l'action de la potasse fondante, se décomposent en un terme constant, la *phloroglucine*, en un *acide gras* ou un acide de la série *acrilyque*, acide variable pour chacune d'elles, et en *acide protocatéchique* ou tout autre acide aromatique très analogue. Ces deux derniers termes paraissent provenir du dédoublement d'une portion de la molécule répondant à la structure de l'acide caféique ou de l'acide coumarique. Cette considération fait prévoir la synthèse de ces corps. M. Gautier la tente en ce moment.

Les six catéchines qu'il a distinguées, remplissent la fonction mixte d'*aldéhyde-phénol*. Elles sont fort oxydables et leur premier terme d'oxydation est un acide très astringent, précipitant la gélatine et l'émétique, un vrai tannin.

En se polymérisant et s'oxydant dans les végétaux, les catéchines fournissent des tannins et des matières colorantes tanniques très variées. L'auteur de ces recherches l'a montré pour la première fois à propos d'une matière blanche cristalline, véritable catéchine qu'il a retirée du vin et qui, en s'oxydant à l'air, donne une belle couleur rouge.

Des catéchines et tannins analogues existent dans les pétales des fleurs et la pellicule des fruits un peu avant leur parfait développement ou leur maturation complète. (Voir sur ce dernier point La chimie des plantes, par A. Gautier. *Revue des Cours scientifiques*, 1878.)

Au précédent travail se rattachent donc les recherches que M. Gautier a publiées successivement, d'une part sur les *tannins* proprement dits, de l'autre sur les *matières colorantes tanniques*, en particulier sur celles de la vigne.

Celles-ci sont de véritables tannins colorés, acides polybasiques complexes, très voisins entre eux, mais jamais identiques pour deux cépages différents. Comme les catéchines dont elles sont très voisines, les *matières colorantes de la vigne* se dédoublent sous l'influence de la potasse fondante en donnant toutes un terme constant, la *phloroglucine*, qu'accompagnent les acides caféique ou homocaféique, en même temps que des acides divers, généralement gras, variables avec chaque matière colorante, ainsi que de l'*acide hydroprotocatéchique*.

L'équation suivante indique les rapports de l'une de ces substances, la catéchine répondant à la formule $C^{21}H^{20}O^{10}$, avec ses divers termes de dédoublement :

$$\underset{\text{Catéchine du cachou.}}{C^{21}H^{20}O^{10}} = \underset{\text{Phloroglucine.}}{2\,C^{6}H^{6}O^{3}} + \underset{\text{Acide caféique.}}{C^{9}H^{8}O^{4}}$$

$$\text{et : } \underset{\text{Acide caféique.}}{C^{9}H^{8}O^{4}} + 2\,KHO = \underset{\text{Acétate de potasse.}}{C^{2}H^{3}O^{2}K} + \underset{\text{Protocatéchate de K.}}{C^{7}H^{5}O^{4}K} + H^{2}$$

Les formules inscrites ci-dessous montrent sommairement les rapprochements établis par M. Gautier, entre la composition des matières colorantes retirées des vins comparées entre elles et avec quelques catéchines :

uleur du gamay	$C^{20}H^{20}O^{10}$	*Catéchine du gambir*	$C^{20}H^{18}O^{8}$
— *du carignan*	$C^{21}H^{20}O^{10}$	*Id. du cachoujaune*	$C^{21}H^{20}O^{8}$
— *Id.*	$C^{22}H^{24}O^{10}$	....	
— *du grenache*	$C^{23}H^{22}O^{10}$	....	
— *du teinturier*	$C^{22}H^{18}O^{10}$	....	
— *de l'aramon*	$C^{23}H^{18}O^{10}$	....	

Ces recherches sur *les catéchines* et *les tannins*, *les matières colorantes des vins* font partie d'une série d'études de physiologie végétale sur les-

quelles nous reviendrons plus loin. Nous ne connaissons rien encore de certain sur la synthèse des produits végétaux, sur leur dérivation, ni même sur l'apparition successive et la corrélation de ces substances que l'on trouve réunies ou se succédant dans les sucs de la feuille ou de la racine. Ces études de laboratoire, encore inachevées, ont pour but principal de rechercher quels sont les rapports qui lient les substances précédemment indiquées entre elles et avec les hydrates de carbone.

V. — SYNTHÈSES DE CORPS DE LA SÉRIE URIQUE.

39 bis. Synthèse de la xanthine et de la méthylxanthine. (*Bull. Acad. de médecine*, 2e série, t. XIII, juin 1884. — **39 ter. Nouvelle méthode de synthèse des corps organiques azotés. — Synthèses de corps de la série urique.** (*Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, t. XCVIII (juin, 1884.)

Parmi les substances organiques qui dérivent des dédoublements et de l'oxydation ménagée des matières albuminoïdes au sein des cellules animales, il existe un groupe particulièrement remarquable celui de l'acide urique. En particulier :

L'*acide urique*... $C^5H^4Az^4O^3$,
La *xanthine*..... $C^5H^4Az^4O^2$,
La *sarcine*...... $C^5H^4Az^4O$,

se retrouvent dans le sang, les urines, le suc musculaire, la rate, le cerveau, etc. Ces trois substances dérivent elles-mêmes l'une de l'autre : on passe de la sarcine à la xanthine, et l'action de l'hydrogène naissant sur l'acide urique fournit, par réduction, la xanthine et la sarcine elle-même.

Jusqu'ici l'on a vainement, et à maintes reprises, essayé de faire la synthèse de l'une de ces trois substances si remarquables par leurs relations entre elles et avec les albuminoïdes.

M. Gautier vient de réaliser la synthèse de la *xanthine* et de son homologue supérieur la *méthylxanthine*.

Cette année (1884), au cours d'un travail sur les alcaloïdes qui se forment durant la vie normale chez les animaux supérieurs, revenant à l'étude de l'hydratation de l'acide prussique qu'il avait plusieurs fois reprise et

abandonnée, il vient d'obtenir par synthèse totale la méthylxanthine et la xanthine. La composition et les propriétés de cette dernière substance correspondent entièrement à celles de la xanthine que l'on retire des urines, des muscles, du cerveau.

Cette production artificielle d'une molécule si rapprochée de l'acide urique résulte d'un mécanisme intime des plus importants, que M. Gautier rapproche de celui qui se passe chez les végétaux et qui donne lieu même à froid à la formation d'autres corps aussi intéressants et plus compliqués encore que la xanthine.

La synthèse de la xanthine est totale, car on sait que M. Berthelot a produit l'acide cyanhydrique en faisant éclater l'étincelle électrique entre deux pôles de charbon dans un mélange d'hydrogène et d'azote.

On rappellera que la xanthine est liée à une autre famille de composés naturels fort remarquables, qui constituent des alcaloïdes faibles, qui appartiennent tous à la série urique. Cette famille comprend :

La xanthine........ $C^5H^4Az^4O^2$,
La méthylxanthine.. $C^6H^6Az^4O^2$,
que je viens aussi de découvrir,
La diméthylxanthine $C^7H^8Az^4O^2$,
corps isomère de la théobromine du cacao,
La caféine.......... $C^8H^{10}Az^4O^2$,
ou méthylthéobromine du thé et du café.

La synthèse de la xanthine et de la méthylxanthine fait prévoir celle de tous les autres corps de cette série.

Il se fait en même temps, dans cette réaction, un corps pourpre magnifique, probablement identique ou analogue de l'*acide rosacique* des urines.

La production artificielle de la xanthine en dehors des forces de l'organisme est le premier pas décisif fait dans la synthèse des matières albuminoïdes. Les corps de la série urique naturelle constituent, suivant M. Gautier, le noyau intérieur et comme le squelette des substances protéiques.

VI. — AUTRES MÉMOIRES DIVERS DE CHIMIE PURE.

Outre les recherches de chimie pure précédemment indiquées, M. Gautier a publié d'autres notes ou mémoires sur divers sujets de

chimie générale que les circonstances l'ont amené à étudier. Nous nous bornerons ici à les énumérer :

32. — Note sur une préparation de l'acétone.

(*Bull. de la Soc. chim.*; Paris, 1858, p. 17.) En collaboration avec M. C. Saintpierre.

33. — Préliminaires d'un travail sur les lois de combinaison des gaz entre eux. — Combinaisons lentes et progressives des mélanges explosifs.

(*Bulletin de la Société chimique de Paris*, t. XIII, p. 1.)

Les combinaisons de O et H ; H et Cl ; CO et O ; CH^4 et O peuvent s'obtenir progressivement, et l'on peut aisément mesurer les quantités de gaz combinés par seconde. Cette vitesse est fonction de l'affinité réciproque des deux gaz entre eux et des conditions extérieures au mélange, spécialement de la température. M. Gautier n'a exposé que les préliminaires de ce travail.

34. — Action du perchlorure de phosphore sur l'iodoforme.

(*Bulletin de la Société chimique*, t. XIII, p. 316.)

35. — Sur un nouvel isomère de la saccharose.

(Association française pour l'avancement des sciences, [Lyon, 1873, et *Bulletin de la Société chimique de Paris*, t. XXII, p. 138.)

L'auteur, en déshydratant le glucose par l'action très ménagée du gaz chlorhydrique, le transforme en un anhydride, analogue à la saccharose, pouvant se réhydrater par l'action des acides étendus d'eau et redonner un glucose $C^6H^{12}O^6$, mais qui, chose inattendue, n'est plus le glucose primitif.

36. — Réaction du chlorure d'argent sur le biodure de phosphore.

(*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. LXXVIII, p. 286.)

Dans cette réaction singulière, tentée pour obtenir le composé P^2Cl^4, il se fait du protochlorure de phosphore, tandis que du phosphore ordinaire est mis en liberté *à froid*.

37. — Le gallium et les prévisions modernes relatives a l'existence de nouveaux corps simples.

(*Revue scientifique*, 2e série, 1878).

A propos de la découverte du gallium par M. Lecoq de Boisbaudran, et des prévisions de M. Mendeleeff, M. Gautier a fait, le premier en France, connaître les idées de ce dernier auteur sur l'existence d'éléments simples nouveaux qu'il reste à découvrir, mais que sa théorie non seulement permet de prévoir, mais de décrire *à priori*. La découverte du *gallium* et de ses propriétés est venue confirmer les idées de Mendeleeff.

38. — Sur l'acide disulfoglycérique.

(*Bull. de la Soc. chim. de Paris*, t. XXVIII, p. 98.)

39. — Fabrication de tubes en quartz fondu.

Ces tubes ont été exposés au Champ de Mars à l'exposition de 1878 dans la vitrine du laboratoire de M. Wurtz, en même temps que la chlorophylle cristallisée.

———

II.

Recherches de chimie biologique.

Les principales recherches de chimie biologique dues à M. Gautier peuvent être classées dans les quatres paragraphes suivants :

I. Matières albuminoïdes.

II. Sang.

III. Alcaloïdes cadavériques et physiologiques animaux.

IV. Pepsine et venins.

V. Recherches sur la chlorophylle.

I. — RECHERCHES SUR LES MATIÈRES ALBUMINOÏDES.

40. Recherches sur les albumines de l'œuf de poule. (Mentionnées seulement dans le *Bull. Soc. Chim.*, 1869. — Mémoire complet dans le *Zeitchrift für pracktische Chemie*, 1869.) — **41. Sur la matière dite colloïde des tissus en voie de dégénérescence.** (*Bull. Soc. chimique de Paris*, t. XXII, p. 199 et dans A. Gautier, *Traité de chimie appliquée*, t. II, p. 521. Travail fait en collaboration avec M. Cazeneuve et Daremberg.) — **42. Transformation de la fibrine en albumine d'œuf d'oiseau.** (*Compt. rend. Acad. des sciences*, t. LXXIX, p. 227.) — **43. Recherches diverses sur les matières albuminoïdes et leur teneur en soufre.** (Mention-

nées dans le *Bull. Soc. chim.*, t. XXII, p. 483.) — **44. Sur le rôle que joue l'acide carbonique dans la coagulation de l'albumine.** (*Bull. Soc. chim.* de Paris, t. XXII, p. 529.) — **45. Sur la coagulation de l'albumine.** (*Bull. Soc. chim.* t. XXIII, p. 2.) — **46. Sur le mode d'association des substances minérales aux matières albumoïdes : Nouvelle préparation de l'albumine pure.** (*Bull. Soc. Chim.*, t. XXV, p. 1, en collaboration avec M. ALEXANDROWITCH.)

Les recherches de M. Gautier sur les *Matières albuminoïdes* ont démontré ;

1° Que les matières albuminoïdes, telles qu'on les obtient à l'état de liberté ou de pureté, ne sont pas celles qui *fonctionnent* dans l'économie animale. Celles qui existent dans les tissus ou les liquides de l'économie sont en réalité des combinaisons, plus ou moins stables et dissociables, des substances protéiques proprement dites avec de l'eau et différents sels. L'eau et les sels leur sont en effet nécessaires pour qu'elles entrent dans la constitution de l'économie vivante. Ces parties accessoires de la molécule impriment aux matières albuminoïdes des propriétés physiques et organiques indispensables pour qu'elles soient assimilées et puissent servir au fonctionnement régulier des organes ;

2° Qu'il peut exister des variétés très délicates d'une même matière albuminoïde, variétés différant par leurs propriétés physiques, leurs pouvoirs rotatoires, leur coagulabilité, et que l'on rencontre quelquefois côte à côte dans un même suc organique. C'est ainsi que, le premier, en 1869, M. Gautier a fait voir que l'on trouve dans le blanc d'œuf au moins trois espèces d'albumines coagulables et une albumine non coagulable à chaud;

3° Que, d'autre part, des substances albuminoïdes réputées fort dissemblables, telles que la caséine et l'albumine, la fibrine et la sérine du sang, etc., peuvent être transformées l'une dans l'autre avec la plus grande facilité lorsqu'on fait varier la nature des sels auxquels ces substances sont faiblement unies ;

4° Que les substances minérales font partie *nécessaire* de la constitution des matières albuminoïdes même chimiquement pures. Elles en retiennent à peu près exactement un demi pour cent, quels que soient les procédés de purification les plus dissemblables par lesquels on fait passer ces corps ;

5° Que les substances albuminoïdes que l'on peut ranger en deux classes principales : 1° les *albuminoïdes proprement dites*, 2° les *colla-*

gènes, sont constituées dans chacune de ces classes par une sorte de corps principal, spécifique, peu différent dans chacune d'elles, autour duquel viennent se grouper des copules variables, organiques et surtout minérales, telles que l'eau, les sels divers, et les gaz : oxygène, azote, acide carbonique. Le noyau spécifique imprime le type albuminoïde, les copules font naître les variétés.

II. — RECHERCHES SUR LE SANG.

47. **Sur la formation de la fibrine du sang.** (*Compt. rend. Acad. des sciences*, t. LXXX, p. 1360, voir aussi *Traité de chimie appliquée à la physiologie* de A. GAUTIER, t. I, p. 502 et 508. — 48. **Recherches sur le dosage des gaz du sang et des globules humides.** (Article **Sang** du *Dictionnaire de chimie pure et appliquée de Wurtz*, 1875. Méthode nouvelle pour le dosage des gaz du sang, publiée pour la première fois dans cet article.) — 49. **Décomposition des bicarbonates alcalins du sang, à l'état sec ou humide, par la chaleur et par le vide.** (*Compt. rend. acad. des sciences*, t. LXXXIII, p. 275 et *Bull. Soc. chim.*, t. XXVI, p. 115.) — **Transformation de la fibrine du sang en une substance identique ou très analogue à l'albumine** (Mémoire déjà cité plus haut haut. *Compt. rend. Acad. des sciences*, t. LXXIX, p. 227).

Les quelques recherches faites sur le sang par M. Gautier sont relatives :

1° *A la fibrine du sang.* L'auteur pense que cette substance se forme aux dépens d'une matière extravasée du globule rouge, soit après l'issue du sang des vaisseaux, soit dans ces vaisseaux mêmes par suite d'une irritation spéciale. M. Hayem a confirmé depuis et précisé ces observations, en faisant voir que cette extravasation se fait aux dépens des très jeunes hématies. La substance albuminoïde ainsi expulsée se coagule ensuite en échangeant une partie de ses éléments contre certains sels du plasma, chlorures et phosphates.

2° *A la transformation de la fibrine du sang en albumine* (ou en une albumine coagulable très analogue à la sérine). C'était une conséquence des observations ci-dessus relatives à la constitution des albuminoïdes.

3° *A l'influence que l'acide carbonique et les bicarbonates alcalins du plasma* excercent sur la formation de la fibrine dans le sang extravasé.

4° *Au dosage des gaz du sang.*

Par le procédé de M. Gautier, le sang arrive directement du vaisseau de l'animal dans le vide à 45° et y perd aussitôt tous ses gaz sans que ceux-ci aient le temps d'être modifiés.

5° *Au dosage des globules rouges* à l'état humide.

— ALCALOIDES CADAVÉRIQUES ET PHYSIOLOGIQUES.

50. Premières indications sur l'existence des alcaloïdes cadavériques et sur leur extraction. (A. GAUTIER. *Chimie appliquée à la physiologie*, etc., t. I, p. 253, Paris, 1873, et *Dictionnaire de Chimie de Wurtz*, article **Putréfaction.**) — **51. Communication au Congrès international d'hygiène de Paris** (1878). *Compt. rend. du Congrès d'hygiène*, t. II, p. 266. Discussion relative aux recherches de Selmi sur les ptomaines. — **52. Peut-on distinguer aujourd'hui les alcaloïdes cadavériques des autres alcaloïdes naturels ou artificiels ?** (*Bull. de l'Acad. de médecine*, 2e série, t. X, p. 620.) — **53. Discussion sur l'origine, le rôle, la découverte et la caractérisation des alcaloïdes cadavériques.** (*Ibid.*, t. X, p. 599 et suivantes.) — **54. Des alcaloïdes dérivés de la désassimilation des matières albuminoïdes.** (*Gazette hebdomadaire*, 1er juillet 1881.) — **55. Des alcaloïdes dérivés des matières protéiques sous l'influence de la vie des ferments et des tissus.** (*Journal d'anatomie et de physiologie* de Ch. Robin, septembre 1881.) — **56. Communication sur les bases d'origine putréfactive.** (En collaboration avec M. ETARD. *Bull. Soc. chim.*, t. XXXVII, p. 305.) — **57. Sur la découverte des alcaloïdes dérivés de la putréfaction des albuminoïdes.** (*Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, t. XCIV, p. 1119.) — **58. Sur le mécanisme de la fermentation putride des matières protéiques.** (*Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, t. XCIV, p. 1357. En communication avec M. ETARD, ainsi que pour les trois mémoires suivants.) — **59. Sur le mécanisme de la fermentation putride et sur les alcaloïdes qui en résultent.** (*Ibid.*, t. XCIV, p. 1598.) — **60. Sur les produits dérivés de la fermentation bactérienne des albuminoïdes.** (*Ibid.*, t. XCVII, p. 263.) — **61. Sur les acides qui se forment durant la fermentation bactérienne des albuminoïdes.** (*Ibid.* t. XCVII, p. 325.)

M. Gautier observa pour la première fois en 1872, et annonça en 1873, que dans la fermentation bactérienne des matières albuminoïdes, il se produit de petites quantités d'alcaloïdes fixes et volatils. Ces corps retrouvés et étudiés presque à la même époque par Selmi, en Italie, portent le nom de *ptomaïnes* ou bases cadavériques.

Les bases organiques d'origine putréfactive avaient été entrevues par

différents auteurs avant les recherches de P. Selmi et les miennes. Bergmann et Schmiedeberg, Zuelzer et Sonnenschein, Oser avaient retiré des substances putréfiées certaines matières cristallines azotées et même alcalines. Mais ces observations étaient restées douteuses, discutées, sans lien entre elles, et la véritable origine, aussi bien que la nature de ces corps, restait méconnue.

C'est au cours de ses recherches sur les transformations réciproques des albuminoïdes que M. Gautier reconnut, en 1872, que la fibrine du sang, abandonnée longtemps sous l'eau, produisait une petite quantité d'alcaloïdes. Dans ces conditions expérimentales, l'origine de ces bases ne pouvait être douteuse; elles provenaient de la destruction de la matière albuminoïde mise à fermenter.

F. Selmi, professeur de médecine légale à Bologne, qui avait fait, à la même époque, l'observation que l'on peut retrouver, dans les cadavres d'individus soupçonnés d'empoisonnement, des alcaloïdes à réactions jusque-là inconnues, reconnut en 1873 que ces corps se produisent dans tous les viscères qui se putréfient, quelle que soit leur orgine; mais il ne conclut qu'en 1876 (*Communication à l'Académie de Bologne*, du 6 décembre 1876) que ces bases provenaient bien réellement de la destruction bactérienne des albuminoïdes. Dans un mémoire sur *la genèse des alcaloïdes vénéneux qui se forment dans les cadavres*, lu par lui le 12 décembre 1878 à l'Academie de Bologne, après avoir montré que ces alcaloïdes dérivent bien en effet des albuminoïdes, Selmi ajoute :

« Sur ce point, je dois rappeler que Armand Gautier, dans sa *Chimie appliquée* « *à la physiologie*, avait noté que les matières albuminoïdes en se putréfiant four- « nissent, outre divers produits, une petite quantité d'alcalis organiques mal « déterminés, en combinaison avec divers acides gras. »

Et dans une lettre qu'il envoyait, le 30 juin 1881, au *Journal d'hygiène* (vol. VI, p. 305), Selmi, plus explicite encore, s'exprime ainsi sur ce point :

« La première constatation d'alcaloïde, se formant par la putréfaction de l'albu- « mine, a été faite par A. Gautier, qui, à ce moment, n'a pas semblé y attacher « une grande importance. »

On voit donc que Selmi, auquel on a quelquefois cru devoir attribuer la

découverte des ptomaïnes, reconnaît nettement les droits de priorité de M. A. Gautier.

Il en a été de même de *l'Académie des Sciences* de Paris, qui, par la voix de M. Friedel, s'est ainsi exprimée, dans le Rapport fait en 1883 pour le prix Jecker, qu'elle attribua cette année à M. Gautier principalement pour cette découverte des ptomaïnes :

« C'est à M. Gautier qu'on doit la découverte des corps auxquels M. Selmi a donné le nom de *ptomaïnes*, alcaloïdes curieux provenant de la putréfaction ou fermentation bactérienne des matières albuminoïdes. »

« Ayant institué, avec la collaboration de M. Etard, des expériences en grand, il est parvenu à isoler ces alcaloïdes en quantité suffisante pour les étudier et a reconnu qu'ils appartiennent à la série des bases pyridiques et hydropyridiques. MM. Gautier et Etard ont séparé entre autres une parvoline et une hydrocollidine.

« Quelles que soient les matières mises en putréfaction, albumine, chair de poisson, viande, mollusques, on retombe toujours sur les mêmes substances. A côté d'elles, on trouve des corps cristallisables très analogues aux glucoprotéines de M. Schützenberger, et ayant avec les alcaloïdes ci-dessus des rapports très directs.

« En même temps apparaissent, dans les liqueurs, de l'ammoniaque, de l'acide carbonique, les acides de la série grasse homologues de l'acide acétique, en particulier l'acide butyrique; les acides de la série de l'acide lactique, surtout ce dernier lui-même; les acides de la série oxalique, parmi lesquels domine l'acide succinique; enfin, quelques acides amidés analogues à l'acide aspartique, qui peuvent fournir les précédents en perdant de l'ammoniaque, ou de l'ammoniaque et de l'acide carbonique.

« Les transformations des matières albuminoïdes par la putréfaction se résument donc en une simple *hydratation* (avec perte de CO^2).

« M. Gautier a fait voir, d'ailleurs, que les ptomaïnes ne se produisent pas seulement sous l'influence de la putréfaction, mais sont des produits constants de la vie normale des tissus. L'économie les élimine sans cesse; il les a retrouvées dans les urines, la salive, les venins.

« L'auteur de cet ensemble de travaux remarquables, auxquels s'ajoutent encore plusieurs recherches de mécanique chimique appliquée à la vie, a paru, à l'unanimité de la Section de chimie, bien digne du prix Jecker, pour 1882. »

En effet, comme l'indique ici rapidement l'honorable Rapporteur ci-dessus cité, généralisant ses recherches sur les bases cadavériques,

M. Gautier reconnut en 1881, que ces mêmes alcaloïdes se retrouvent aussi dans les produits d'excrétion normaux de l'économie, tels que les urines, la salive, la bile, ainsi que dans le sérum musculaire, les sucs glandulaires, etc., etc., et que la désassimilation des albuminoïdes dans nos tissus vivants, ne peut se faire sans qu'il y ait production corrélative de ces bases vénéneuses qu'accompagnent toujours, comme produits extractifs ou excrémentitiels, les substances mêmes qu'on retrouve dans les liqueurs putrides. M. Gautier a montré, en effet, que la *cinquième partie de l'ensemble de nos cellules vivantes est anaérobie à l'état normal* et se détruit par conséquent *putréfactivement*.

On comprend donc l'importance des principales fonctions sécrétoires, en particulier, des fonctions des reins, du foie, des glandes sudoripares, qui par les urines, la bile, la sueur, etc., débarrassent sans cesse l'économie des substances éminemment toxiques sans cesse formées durant la vie.

Depuis ses premiers travaux sur les bases cadavériques, M. Gautier a extrait des urines, et surtout du suc musculaire, etc., de beaux corps basiques, bien cristallisés, qui se produisent à l'état normal chez tous les animaux. Il leur a donné le nom de *leucomaïnes*, ou alcaloïdes dérivés des albuminoïdes (de λευκωμα, *blanc d'œuf*). Cette dernière partie de ses recherches, dont l'étude est aujourd'hui très avancée, va être publiée.

IV. — PEPSINE ET VENINS.

62. Sur les matières venimeuses de la salive produite par l'homme et les animaux supérieurs. (*Bull. Acad. de médecine*, 2e série, t. X, p. 776.) — **63. Sur le venin du naja tripudians.** Cobra Capello de l'Inde. (*Bull. Acad. de médecine*, 2e série, t. X, p. 947.) — **64. Sur les modifications solubles et insolubles du ferment de la digestion gastrique.** (*Compt. rend. Acad. des sciences*, t. XCIV, p. 652.) — **Même sujet.** (*Communication à l'Académie de médecine. Bull. de l'Académie*, 2e série, t. XI, p. 314 et 352.) — **65. Sur la modification insoluble de la pepsine.** (*Compt. rend. Acad. des sciences*, t. XCIV, p. 1192.) — **66. Sur les granulations insolubles, très actives, contenues dans la pepsine et le suc gastrique.** (*Bull. Acad. de méd.*, 2e série, t. XI, p. 353.) — **67. Observation relative à une note de M. Calmels sur le venins des batraciens.** (*Compt. rend. Acad. des sciences*, t. XCVIII, p. 631.)

Ses études sur les *ptomaïnes* et les *leucomaïnes* ont naturellement entraîné M. Gautier à s'occuper des liquides très actifs de l'économie qui, tels que les venins de serpents, paraîtraient devoir leur activité à des substances alcaloïdiques de la nature des leucomaïnes ou qui, à côté de leur diastase, peuvent, comme la salive et le suc gastrique, contenir en même temps des corps doués d'une action physiologique très puissante. A cet égard, les observations de M. Gautier peuvent se résumer ainsi :

A. **Suc gastrique.** — Il existe, non pas une diastase, mais trois diastases ou ferments digestifs, dans le suc gastrique : deux sont solubles, un troisième est insoluble.

Le ferment insoluble se rencontre dans ce suc à l'état de granulations d'une finesse excessive, de 1 millième de millimètre de diamètre environ, mais que l'on peut séparer de la liqueur légèrement trouble, au moyen de filtres de porcelaine dégourdie, dus à l'auteur, et laver parfaitement à l'eau distillée durant plusieurs semaines; ces fines granulations *communiquent d'une façon presque indéfinie à l'eau distillée la propriété de peptoniser partiellement les matières albuminoïdes.*

Quant aux ferments solubles, M. Gautier les sépare l'un de l'autre au moyen de la soie grège. L'un de ces ferments se précipite sur la soie et peut en être ensuite extrait par de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique étendu. Cette solution, presque pure de toute matière étrangère au ferment, jouit des propriétés digestives du suc gastrique. L'autre ferment soluble reste dans la liqueur et peut en être séparé par les procédés ordinaires.

Chacun de ces trois ferments digère l'albuminoïde d'une façon spéciale, et paraît le transformer successivement en une peptone différente.

B. **Venins.** — L'auteur a montré que bien que contenant généralement une petite quantité d'alcaloïdes analogues aux ptomaïnes ou leucomaïnes, les venins ne doivent pas leur principale activité à ces alcaloïdes, mais bien à des substances azotées neutres de la nature des amides qu'ils contiennent en quantité relativement très grande. Pour les venins les plus redoutables, en particulier pour celui du *cobra capello* et de la *vipère*, ces substances actives se détruisent lorsqu'elles sont restées en contact, même quelques instants seulement, avec les alcalis caustiques fixes très

étendus. L'ammoniaque caustique, au contraire, et les réactifs les plus variés : chlore, nitrate d'argent, hypochlorites, acides chlorhydrique ou azotique, chaleur à 100°, etc., restent presque sans effets sur eux.

M. Gautier a montré aussi que la salive des animaux, et en particulier la salive humaine, contient une petite quantité d'une matière venimeuse analogue au venin de serpent.

V. — SUR LA CHLOROPHYLLE.

68. Sur la chlorophylle cristallisée. (*Bull. Soc. chim.*, t. XXVIII, p. 147, (Paris, 1877) et *Compt. rend. Acad. des sciences*, t. LXXXIX, p. 861.)—**69. Réponse à MM. Trécul et Chevreul relativement à la chlorophylle et à son rôle.** (*Ibid.*, t. LXXXIX, p. 989.) — **70. Sur la synthèse des matières organiques par les végétaux.** (*Revue scientifique*, 2e série, 6e année, p. 765.)

Le premier, M. Gautier a obtenu, en 1877, la *chlorophylle cristallisée*. Jusque-là cette substance n'était connue qu'à l'état amorphe.

L'obtention de la chlorophylle à l'état de pureté lui a permis d'établir :

1° Qu'il existe plusieurs espèces de *chlorophylles*. Que celle des végétaux monocotylédonés n'est pas identique à celle des végétaux dicotylédonés. La première contient 1,5 pour 100 d'azote en plus. Elle fut obtenue en 1879 par Hoppe-Seyler, qui la méconnut à cause de sa cristallisation et lui donna le nom de *chlorophyllane*. La chlorophylle des acotylédonées, en particulier celle des fougères, est différente des deux précédentes et d'une altérabilité si grande à la lumière, que M. Gautier n'a pu se la procurer pure ;

2° Que la chlorophylle, même cristallisée dans le sulfure de carbone, contient 1,7 pour 100 de cendres formées surtout de phosphate de magnésie, mais sans *trace de fer*, contrairement à une opinion déjà depuis longtemps soutenue et reproduite par Hlassiwetz ;

3° Que le pigment vert des plantes doit être définitivement rapproché de la *bilirubine* des animaux et par conséquent, quoique indirectement,

comparée à l'*hématine*, et non à l'hémoglobine, substance ferrugineuse du sang des vertébrés, tant au point de vue de sa composition, que de ses propriétés principales et de l'action de la lumière sur ces substances;

4° Que ce n'est point la chlorophylle qui réduit l'acide carbonique et dégage de l'oxygène dans les végétaux insolés, mais bien le corpuscule chlorophyllien qui, à la façon du globule de sang dont il est l'équivalent, est un glomérule de protoplasma spécialisé, doué d'une vie et d'une fonction propre, à laquelle ne fait que concourir le pigment vert qui l'imprègne.

III.

Recherches d'hygiène et de toxicologie.

Les recherches de *Chimie appliquée à l'hygiène* ou à la *toxicologie*, publiées par M. Gautier, font le sujet de 25 notes ou mémoires insérés dans les *Annales d'hygiène et de médecine légale*, les *Annales de chimie et de physique*, les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, les *Comptes rendus du congrès international d'hygiène pour* 1878, etc. Quelques-unes de ces études forment un ensemble suivi et complet, et sont devenues le point de départ de publications plus importantes. C'est ainsi que les recherches de l'auteur sur les *Eaux potables*, éditées par la maison J.-B. Baillière, constituent un petit traité de 241 pages in-8°. Ses études de laboratoire sur *la sophistication des vins* forment aujourd'hui un volume de 268 pages, arrivé à sa troisième édition; enfin, les mémoires successifs sur la recherche et le dosage des deux métaux *le cuivre et le plomb*, et sur la technique des professions qui emploient ces corps dangereux, ont été réunis en un ouvrage de 310 pages.

Outre les travaux d'hygiène et de toxicologie que M. Gautier a personnellement publiés, il lui sera permis de rappeler ici, pour mémoire, quelques-unes des recherches dues à ses élèves et sorties de son laboratoire. Il citera particulièrement : de M. le Dr Cazeneuve, aujourd'hui professeur à la Faculté de médecine de Lyon : *Recherche médico-légale et extraction des alcaloïdes. — Etudes sur l'hématine et reconnaissance des taches de sang*. — De M. le Dr Lestage, inspecteur des eaux minérales: *Sur l'assimilation des diverses espèces de sels de chaux et sur l'ossifica-*

tion. — Du Dr Gerber : *Etudes sur le lait.* — Du Dr Scolosuboff, médecin des hôpitaux de Moscou : *Sur la localisation de l'arsenic dans les divers tissus et en particulier dans les centres nerveux.* — Du Dr Magnier de la Source, chimiste expert aux tribunaux de la Seine : *Adultération du lait par écrémage, addition d'eau et de matières étrangères.* — *Le vin et ses adultérations.* — De Mr Pouchet, professeur agrégé de la Faculté de médecine : *Nouvelle méthode de destruction des matières organiques pour la recherche des poisons minéraux.* — Des deux derniers auteurs : un *ensemble de recherches et expertises médico-légales* faites dans le laboratoire de chimie biologique de la Faculté.

RECHERCHES DE CHIMIE APPLIQUÉE A L'HYGIÈNE.

On peut classer ces recherches sous quatre chefs :

I. — Eaux potables.

II. — Cuivre et plomb dans l'alimentation et l'industrie.

III. — Vins et leurs sophistications.

IV. — Divers.

I. — EAUX POTABLES.

71. Les eaux potables. (*Thèse de doctorat en medecine*, éditée par J.-B. Baillière et fils, 1862.) — **72. Recherches sur les eaux de source de la ville de Narbonne,** t. L.)

Ces études ont été entreprises, en 1861, au moment où la question des

eaux potables préoccupait les esprits à propos du choix de celles qui devaient être distribuées à la Ville de Paris.

Dans son travail sur les Eaux potables, l'auteur cherche à démontrer d'abord expérimentalement que *l'eau est un véritable aliment plastique* ; que dans les conditions ordinaires de l'alimentation ses sels *sont assimilés* et servent utilement à la constitution des tissus; que l'eau distillée en particulier est insuffisante pour l'ossification des jeunes animaux ; que l'eau potable doit donc être minéralisée, particulièrement par le carbonate de chaux, la silice, le fluor. Ces opinions, aujourd'hui généralement adoptées, étaient loin d'être admises à cette époque. Elles le furent plus tard par la Commission officielle des Eaux de Paris.

M. Gautier a essayé d'établir la valeur relative des diverses eaux potables. Il les étudie chacune en particulier : *eaux de pluie, de source, de rivière, depuits, eau distillée*, etc.

Se plaçant ensuite spécialement au point de vue de l'hygiène publique, il étudie quels rapports existent entre la composition et l'altération de ces eaux et l'état de santé des populations qui les boivent. Il cherche enfin quelle est l'intérêt et la valeur des doses très faibles de matières actives, telles que l'arsenic, le cuivre, la lithine, etc., que l'on a quelquefois rencontrées dans les eaux potables ou minérales.

Dans ses recherches faites à un point de vue plus spécial sur les eaux de source de la ville de Narbonne, l'auteur donne de nombreuses analyses des trois eaux de source distribuées à la ville, prises aux griffons mêmes des sources, puis en ville, ainsi que des nombreuses incrustations qu'elles forment dans leur parcours de 6 à 7 mille mètres avant d'arriver aux fontaines publiques.

L'auteur a dosé dans ces eaux le cuivre qui n'y existe qu'en très minime quantité et reconnu l'existence de la lithine par l'analyse spectrale qu'on venait de découvrir à cette époque (1862).

II. — LE CUIVRE ET LE PLOMB

DANS L'ALIMENTATION ET L'INDUSTRIE

73. Emploi des substances étrangères pour la coloration des produits alimentaires et dangers qui peuvent en résulter pour la santé publique. (*Rapport fait au Congrès international d'hygiène de Paris* en 1878, en collaboration avec M. A. BOUCHARDAT.) — **74. Des conserves alimentaires reverdies au cuivre. Nouvelle méthode pour la recherche des traces de métaux toxiques.** (*Annales d'hygiène et de médecine légale*, 3e série, t. I, p. 5.) — **75. De l'absorption continue du plomb par notre alimentation journalière.** (*Annales d'hygiène et de médecine légale*, 4e série, t. I, p. 5.) — **76. Mécanisme et prophylaxie de l'intoxication par le plomb chez les ouvriers qui manient ce métal et ses préparations.** (*Annales d'hygiène et de médecine légale*, 3e série, t. VI, p. 115. — **77. Rapport et recherches sur l'intoxication saturnique à Paris; période décennale 1870-1880,** *présenté au Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine*, 1881. — **78. Le cuivre et le plomb dans l'alimentation et l'industrie au point de vue de l'hygiène.** (Ouvrage déjà cité. J.-B. Baillière, éditeurs, Paris, 1883. Présenté à l'*Acad. de méd.*, 13 fév. 1883 et *Bull. de l'Acad. de méd.*, 2e série, t. XII, p. 206.) — **79. Rapport sur la fabrication de la céruse en France, particulièrement à Clichy.** (Mémoire présenté au *Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine* 1881.)

Trois métaux, le fer, le cuivre, le plomb, sont incessamment utilisés par nous dans les conditions de la vie moderne. Ils nous fournissent l'outillage de la grande industrie, servent à confectionner nos ustensiles usuels, amènent l'eau dans nos villes et se trouvent à chaque instant, par leurs préparations les plus diverses, en contact avec nos organes. Ils sont utilisés à couvrir les murs de nos demeures, à vernir nos meubles, à colorer nos aliments, à blanchir ou imprégner nos tissus, former la couverte et la matière même de notre vaisselle, etc. Ces métaux nous enveloppent pour ainsi dire continuement de l'atmosphère de leurs molécules.

De ces trois métaux, le fer ne fournit que des composés utiles ou inertes. Au contraire, le cuivre et le plomb donnent surtout des combinaisons toxiques. Comment et à quelle dose ces deux substances s'introduisent-elles dans l'économie? Par quelles méthodes peut-on les y retrouver? Où se localisent-elles? Quel est leur rôle? Leurs effets sont-ils à redouter lorsque de minimes doses en sont continuellement absorbées par notre alimentation? Quels sont les moyens prophylactiques qu'on peut opposer à cette introduction?

Telles sont les diverses questions abordées par l'auteur dans la série de mémoires ci-dessus rappelés.

L'étude minutieuse et le choix des meilleures méthodes analytiques, les nombreux dosages que comportaient ces études, les enquêtes spéciales à propos de la préparation industrielle de divers aliments ou du danger de telle ou telle profession, constituent un ensemble de recherches techniques, souvent fastidieuses pour l'auteur, qu'il a relatées dans son ouvrage *Le cuivre et le plomb* plus haut cité. La réunion des matériaux contenus dan ce petit traité a demandé plusieurs années de recherches de laboratoire.

III. — VINS ET LEURS SOPHISTICATIONS.

80, 81, 82. Suite de trois mémoires sur la coloration artificielle des vins et sur les moyens de reconnaître ces fraudes. (Dans le *Bulletin de la Société chimique de Paris*, t. XXV, p. 431, 483, 530.) — **83. Même sujet,** *avec nouveaux développements et analyses* dans les *Annales d'hygiène et de médecine légale*, 3e série, t. XLVI, p. 85. — **84. Sur le mouillage des vins ; influence des collages, vinages, plâtrages, coupages sur leur composition définitive.** (*Bull. de la soc. chim. de Paris*, t. XXI, p. 7.) — **85. Sur les vins dits** tournés **du midi de la France. Nouvelle maladie des vins.** (*Compt. rend. Acad. des sciences*, t. LXXXVI, p. 1338.) — **86. Nouvelle méthode pour reconnaître le mouillage des vins.** (Dans le *Traité de la sophistication des vins* de A. GAUTIER, 3e édition, p. 103.) — **87.** Méthode sûre **et rapide pour déterminer la nature de la matière colorante frauduleuse ajoutée au vin.** (*Ibid.*, p. 175 avec planche portant 53 tons coloriés.) *Essai des vins à la touche sur la craie préparée*, en collaboration avec M. Ch. GIRARD. — **88. Sur la fabrication des vins de Porto. — Sur les vins d'imitation, etc.** (*Communications faites au Congrès international d'hygiène*, Paris, 1878. (Voir *Compt. rend. de ce Congrès*), et article **Vin** du *Dictionnaire de Würtz*, pour les renseignements complets sur l'industrie des vins d'imitation.)

Les divers mémoires dont nous venons de donner la bibliographie ont été réunis par M. A. Gautier dans son ouvrage sur la *Sophistication des vins*, dont on a donné plus haut un résumé.

IV. — DIVERS.

89. — Analyse de l'eau minérale, salée et cuprique de Balaruc.

Travail fait, en 1860-1863, en collaboration avec M. A. Béchamp. Les deux auteurs ont reconnu pour la première fois et dosé dans cette eau le cuivre et le lithium. Le cuivre y existe en quantité notable; il n'avait été signalé à cette époque que dans les eaux de Bourbonne et celles de Wiesbaden, par Berzélius.

90. — Sur la culture et l'assainissement des terrains salés et sur les végétaux alimentaires qu'on a tenté d'y produire.

(Communication faite au *Congrès international d'hygiène de Paris*, 1878.)

91. — Danger du chauffage des voitures publiques par la combustion lente des charbons agglomérés.

(*Annales d'hygiène et de médecine légale*, 3e série, t. VII, p. 383.)

M. Gautier montre que dans ces voitures, souvent closes l'hiver, il se dégage par heure 29 litres d'oxyde de carbone, gaz dont on connaît la redoutable toxicité.

92. — Sur le danger de l'emploi des tissus plombifères pour recouvrir nos tables, les voitures d'enfants, etc.

Mémoire lu en 1881, au Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine. L'auteur y montre que les tissus plombifères imitant le linge damassé dont on recouvre souvent nos tables à manger, portent de 180 à 300 grammes de céruse par mètre carré. Il en est de même des molesquines qui servent à doubler les voitures d'enfants. On sait que l'usage de ces tissus plombifères est aujourd'hui très répandu.

RECHERCHES DE CHIMIE APPLIQUÉE A LA TOXICOLOGIE.

93. Sur l'empoisonnement chronique par l'acide cyanhydrique. (Note dans les *Annales de chimie et de physique*, 4ᵉ série, t. XVII, p. 167 et 318.) — **94. Sur la séparation complète et le dosage de l'arsenic contenu dans les matières animales.** (*Compt. rend. Acad. des sciences*, t. LXXXI, p. 239.) — **95. Conduite de l'appareil de Marsh; son application au dosage de l'arsenic.** (*Ibid.*, t. LXXXI, p. 236.) — **96. Recherche et dosage de l'arsenic dans les matières animales.** (*Annales de chimie et de physique*, 5ᵉ série, t. VIII, p. 384 et *Annales d'hygiène et de médecine légale*, 2ᵉ série, t. XLV, p. 136. — Pour mémoire : **Recherches sur les alcaloïdes cadavériques ou ptomaînes,** déjà citées plus haut.)

Les principales publications de toxicologie dues à M. Gautier peuvent se résumer ainsi :

1° *Recherche et dosage de l'arsenic dans les divers tissus.* — Ces études ont eu pour but de rechercher un procédé suffisant non-seulement pour reconnaître, mais aussi pour doser l'arsenic contenu dans les organes. Les meilleures méthodes toxicologiques jusque là employées permettaient de retrouver le tiers à peine de l'arsenic introduit, le reste était perdu. A l'aide de la méthode qu'il venait de créer, M. Gautier et l'un de ses élèves, M. le Dʳ Scolosuboff, ont pu montrer que l'arsenic se localisait tout particulièrement dans les centres nerveux dans l'empoisonnement arsenical chronique.

2° *Méthode destinée à découvrir et doser des traces de métaux toxiques.* — La plupart des métaux toxiques, le cuivre et le plomb en particulier, échappent aux recherches du chimiste quand il emploie des méthodes incorrectes. M. Gautier a donné des moyens nouveaux permettant de doser très exactement ces métaux lorsqu'ils sont mélangés à de grandes masses de matières animales.

La plupart des chapitres du livre de M. Gautier sur le *Cuivre et le*

plomb pourraient être ici rappelés à propos de toxicologie, comme ils l'ont été plus haut à propos d'hygiène.

3° *Découverte des alcaloïdes cadavériques ou ptomaïnes.* — On a déjà dit comment ces bases avaient été découvertes et quel est leur intérêt en toxicologie et surtout en pathologie et physiologie normale.

Paris. — A. Parent, Imp. de la Fac. de médec., A. Davy, successeur,
52, rue Madame et rue M.-le-Prince, 14.